

4. Тарбеева Н. А., Рублева О. А. Экспериментальное исследование влияния режимов пьезотермической обработки на степень уплотнения заготовок из древесины сосны // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века : тр. XIV Межд. Евразийского симпозиума 17–20 сентября 2019 г. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2019. – С. 75–81.

УДК 674.419.32+665.939.57+66.095.92

А. Ю. Тесленко, О. Ф. Шишлов, В. В. Глухих
(A. Y. Teslenko, O. F. Shishlov, V. V. Glukhikh)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

**ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНО-СЛОИСТОГО ПЛАСТИКА
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРДАНОЛСОДЕРЖАЩЕГО
ОСНОВАНИЯ МАННИХА**
(PRODUCTION OF WOOD-LAMINATED PLASTIC,
USING A CARDAMOM-CONTAINING MANNICH FOUNDATION)

Рассмотрено влияние технологии изготовления древесно-слоистого пластика на его физические свойства.

The influence of the manufacturing technology of wood-laminated plastic on its physical properties is considered.

В настоящее время для производства древесно-слоистых пластиков (ДСП) используются связующие на основе фенольно-формальдегидных смол, а в частности бакелитовые лаки по ГОСТ 901-2017. Недостатком бакелитовых лаков является эмиссия фенола, формальдегида в процессе эксплуатации древесно-композитного материала (ДКМ).

Перспективными связующими для производства ДСП являются двухкомпонентные системы, состоящие из эпоксидной смолы (ЭС) и отвердителя [1–2]. Традиционно используемыми отвердителями ЭС являются полиэтиленполиамины (ПЭПА), циклоалифатические и циклоароматические амины. Данные отвердители обладают недостатками (высокая токсичность, резкий аминный запах, высокая экзотерма реакции отверждения), которые отсутствуют у такого класса отвердителей как фенолкамины.

Фенолкамины – карданолсодержащие основания Манниха являются альтернативой традиционно используемым отвердителям. Связующие на их основе обладают рядом неоспоримых преимуществ: использование возобновляемого сырья при производстве фенолкамина, низкая вязкость, низкая токсичность (3–4 класс опасности), высокая толерантность к различ-

ным поверхностям, высокая химическая стойкость, а также способность отверждать ЭС при температурах ниже 0 °С.

Феналкамины получают из карданола, формальдегида и амина. Карданол является природным возобновляемым сырьем, выделяемым из жидкости скорлупы ореха кешью [3].

Для изучения влияния технологии изготовления на свойства получаемого ДСП нами были изготовлены два образца семислойной ДСП с использованием связующего С-1, состоящего из эпоксидной смолы ЭД-20, феналкамина D-1 и растворителя ксилола, табл. 1.

Таблица 1

Состав связующего С-1

Компонент	Содержание, %
ЭД-20	35,7
D-1	14,3
Ксилол	50,0

Пропитка и сушка листов березового шпона осуществлялась следующим образом, табл. 2.

Таблица 2

Параметры пропитки листов шпона

№ технологии	Описание способа пропитки листов шпона
1	Необходимое количество листов шпона пропитывали связующим в течение 1 часа, затем остаткам связующего давали стечь. Полученные листы шпона сушили при 20–25 °С в сушильной камере с принудительной конвекцией в течение 24 часов. Непосредственно перед прессованием на листы шпона с двух сторон кистью было нанесено связующее С-1. Расход связующего С-1 составил 200 г/м ² .
2	Листы шпона пропитывали связующим в течение 1 часа, затем остаткам связующего давали стечь. Полученные листы шпона сушили при 20–25 °С в сушильной камере с принудительной конвекцией в течение 1 часа. Далее листы были собраны в семислойный в пакет с чередованием направления древесного волокна. Расход связующего С-1 составил 200 г/м ² .

Прессование семислойных пакетов велось в одинаковых условиях, табл. 3.

Таблица 3

Условия прессования ДСП

Стадия 1 – Подпрессовка пакета при 75 °С	
Давление, МПа	2,0
Температура, °С	75
Время, мин.	40
Стадия 2 – Разогрев плит пресса до температуры 125 °С	
Время, мин.	60
Стадия 3 – Прессование пакета при 125 °С	
Давление, МПа	14,0
Температура, °С	125
Время, мин.	9
Стадия 4 – Охлаждение плит пресса до температуры 50 °С	
Давление, МПа	14,0
Время, мин.	30

По достижении плитами пресса температуры 50 °С, пакет дополнительно выдерживали в течение 30 минут при давлении 14 МПа.

Полученные образцы семислойного ДСП были испытаны по ГОСТ 9621, результаты испытаний приведены в табл. 4.

Таблица 4

Свойства полученных семислойных образцов ДСП

Технология №	Свойства ДСП						
	Выдерживание в кипящей воде при температуре 100 °С в течение 1 ч		Выдерживание в кипящей воде при температуре 100 °С в течение 6 ч		Объемное разбухание за 24 ч, %	Водопоглощение за 24 ч, %	Плотность, г/см ³
	Предел прочности при скалывании по клеевому слою, $\tau_{ск}$, МПа	Коэффициент разрушения древесины, %	Предел прочности при скалывании по клеевому слою, $\tau_{ск}$, МПа	Коэффициент разрушения древесины, %			
1	5,49	82	3,34	98	23	14	1,195
2	9,34	12	5,32	2	17	6	1,228

На основании полученных данных мы сделали выводы о том, что расход связующего не влияет на такие показатели как: плотность, объемное разбухание и водопоглощение. Данные параметры зависят от времени сушки листов шпона после пропитки связующим.

Также стоит отметить, что с увеличением времени сушки листов шпона, после их пропитки связующим увеличиваются такие показатели как объемное разбухание, водопоглощение и когезионное разрушение. Это связано с тем, что с увеличением времени сушки реакция между эпоксидной смолой и отвердителем проходит глубже.

Библиографический список

1. Пат. CN106633493(A). Китайская Народная Республика, заявл. 10.05.2017.
2. Пат. CN106967351(A). Китайская Народная Республика, заявл. 21.07.2017.
3. Tyman J.H. Long chain phenols: Part XI. Composition of natural cashew nutshell liquid (*Anacardium occidentale*) from various sources // *Lipids*. – 1978. – V.13. – № 8. – P. 525–532.

УДК 678

И. В. Тычинкин, О. Ф. Шишлов, В. В. Глухих
(I. V. Tychinkin, O. F. Shishlov, V. V. Glukhikh)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

ВЛИЯНИЕ ЛИГНИНА НА РЕАКЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ РЕЗОЛЬНОЙ ФЕНОЛФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ (INFLUENCE OF LIGNIN ON THE REACTIVITY OF RESOLUTION PHENOLFORMALDEHYDE RESIN)

В статье рассмотрено влияние лигнина на реакционную способность фенолформальдегидной смолы. Для определения кинетических характеристик отверждения смолы, модифицированной лигнином, по сравнению со стандартной фенолформальдегидной смолой использовали дифференциальную сканирующую калориметрию (ДСК).

The paper considers the effect of lignin on the reactivity of phenol-formaldehyde resin. Differential scanning calorimetry (DSC) was used to determine the kinetic characteristics of curing a resin modified with lignin in comparison with a standard phenol-formaldehyde resin.